

**DRIVE SHAFT**

Publication number: JP2000205288 (A)

Publication date: 2000-07-25

Inventor(s): KOYAGI KATSURA; USUI SHUNICHI

Applicant(s): KOYO SEIKO CO, TOKAI RYOKAKU TETSUDO KK

Classification:

- International: F16C3/00; F16D3/06; F16C3/00; F16D3/02; (IPC1-7): F16D3/06; F16C3/00

- European:

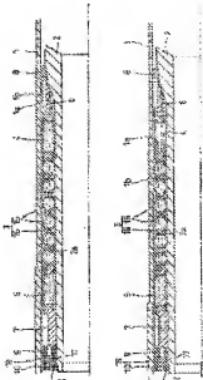
Application number: JP19990005087 19990112

Priority number(s): JP19990005087 19990112

**Abstract of JP 2000205288 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a drive shaft having an enhanced operating stability in high speed rotation.

**SOLUTION:** A drive shaft includes a cylindrical shaft 1 and a convex shaft 2 which are coupled together in such a way as capable of relative displacement in the axial direction and also torque transmission in the circumferential direction, and a plurality of balls 15 are installed in the confronting spaces of spline grooves 1b and 2a formed on the two shafts 1 and 2 in their regions midway in the axial direction, and rings 8 and 9 to make slide contact with the regions on the cylindrical inner peripheral surfaces at the two ends in axial direction of the spline groove 1b for hindering the two shafts 1 and 2 from inclining, are fitted fast on the regions on the cylindrical outer peripheral surfaces at the two ends in axial direction of the spline groove 2a, and the plurality of balls 16 are located in the spline groove 2a by locating means (6, 7, 9, 10, 11) in such a way as not capable of moving in the axial direction. In this configuration, the contacting area of the rings 8 and 9 with the cylindrical shaft 1 is greater than in the conventional arrangement, which allows increasing the resisting force against the moment load generated in association with high speed rotation.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-205288

(P2000-205288A)

(43) 公開日 平成12年7月25日 (2000.7.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
 F 16 D 3/06  
 F 16 C 3/00

機別記号

F I  
 F 16 D 3/06  
 F 16 C 3/00

テレコム(参考)  
 A 3 J 0 3 3

(21) 出願番号 特願平11-5087  
 (22) 出願日 平成11年1月12日 (1999.1.12)

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全7頁)

(71) 出願人 000001247  
 光洋精工株式会社  
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号  
 (71) 出願人 390021577  
 東海旅客鉄道株式会社  
 愛知県名古屋市中村区名駅1丁目1番4号  
 (72) 発明者 小八木 桂  
 大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋  
 精工株式会社内  
 (74) 代理人 100086737  
 弁理士 脇田 和秀

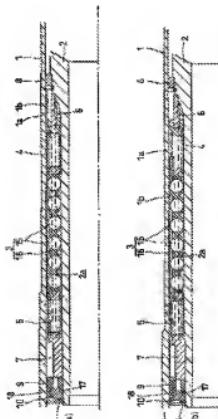
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドライブシャフト

## (57) 【要約】

【課題】 ドライブシャフトにおいて、高速回転での動作安定性を高めること。

【解決手段】 高軸1と凸軸2を軸方向で相位変位可能にかつ周方向でトルク伝達可能に連結してなるドライブシャフトAであって、両軸1、2の軸方向途中領域に設けられる各スライン溝1b、2aの対向空間に、複数のボール15が介装され、凸軸2のスライン溝2aの軸方向両端の円筒形外周面の領域に、筒軸1のスライン溝1bの軸方向両端の円筒形内周面の領域に対して接接着して両軸1、2の傾きを阻止するための環体8、9がそれぞれ外底固定され、ボール15群が位置決め手段(6、7、9、10、11)により凸軸2のスライン溝2a内に軸方向でほぼ不動に位置決めされている。これにより、筒軸1に対する環体8、9の接表面積が従来例に比べて大きくなるので、高速回転に伴い発生するモーメント荷重に対する抗力が増すようになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】簡軸と凸軸とを軸方向で相対変位可能にかつ周方向でトルク伝達可能に連結してなるドライブシャフトであって、

前記両軸の軸方向途中領域に設けられる各スプライン溝の対向空間に、複数のボールが介装され、  
前記凸軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形外周面の傾坡に、前記簡軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形内周面の領域に対して接続して両軸の傾きを阻止するための環体がそれぞれ外嵌固定され、

前記ボール群が位置決め手段により凸軸のスプライン溝内に軸方向ではば不動に位置決めされていることを特徴とするドライブシャフト。

【請求項2】簡軸と凸軸とを軸方向で相対変位可能にかつ周方向でトルク伝達可能に連結してなるドライブシャフトであって、

前記両軸の軸方向途中領域に設けられる各スプライン溝の対向空間に、複数のボールが介装され、  
前記凸軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形外周面の傾坡に、前記簡軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形内周面の領域に対して接続して両軸の傾きを阻止するための環体がそれぞれ外嵌固定され、

前記凸軸のスプライン溝内において前記ボール群の軸方向両端に、前記両端に對して軸方向の突っ張り力を付与して軸方向遊びを無くすためのコイルばねがそれぞれ配設され、

これら各コイルばねの軸方向外端部と前記各環体との間ににおいて前記凸軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形外周端に、各コイルばねおよびボール群を凸軸のスプライン溝内に軸方向ではば不動に位置決めするためのスペーサーが外嵌装着されている、ことを特徴とするドライブシャフト。

【請求項3】請求項1または2に記載のドライブシャフトにおいて、前記ボール群を互いに非接触となる状態に保持する帯板状の保持器が設けられている、ことを特徴とするドライブシャフト。

【請求項4】請求項2に記載のドライブシャフトにおいて、前記スペーサーは、その軸方向内端側の円周歯カ所に、前記コイルばねの軸方向外端部が嵌着されるピン状突起を有するものである、ことを特徴とするドライブシャフト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、簡軸と凸軸とを軸方向で相対変位可能にかつ周方向でトルク伝達可能に連結してなるドライブシャフトに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種のドライブシャフトとして、本願出願人は、例えば図9に示すようなものを提案している。

【0003】図中、71は簡軸、72は凸軸である。簡軸71の各スプライン溝と凸軸72の各スプライン溝との間の軸方向空間には、複数のボール73と、複数のコイルばね74が介装されている。

【0004】また、1つのスプライン溝内において軸方向両端に配設されるコイルばね74、75のさらに外端位置には、ワッシャ76、77および環体78、79が若干のルーズフィット状態で内嵌装着されている。

【0005】これらボール73群、コイルばね74、75、ワッシャ76、77ならびに環体78、79は、簡軸71の内周面に設けられる溝に係合される止め輪80、81によって簡軸71のスプライン溝側に軸方向ではば不動に位置決めされている。

【0006】なお、前述のコイルばね74、75は、両軸71、72に対して軸方向の突っ張り力を付与して軸方向遊びを無くすためのものである。

【0007】また、環体78、79は、凸軸72のスプライン歯の外径面に接続するようになっており、簡軸71と凸軸72との間の径方向のがたを無くすとともに、両軸71、72の軸心が交差するよう傾くことを防止するものである。

## 【0008】

【発明の解決しようとする課題】ところで、上記従来例では、一对の環体78、79を簡軸71側に装着して、その内周面で凸軸72のスプライン歯の外径面を受ける形態にしているために、回転抵抗力が強くなる高回転での使用において不利であることがわかった。

【0009】つまり、環体78、79の内周面が、凸軸72の周回歯カ所のスプライン歯が切られている外周面に接する形態になっているために接する面積が小さくなり、高回転に伴い発生するモーメント荷重が、環体78、79に対して局部的に作用することになる。そのために、使用過程中に伴い、環体78、79の局部的な摩耗や陥没変形が発生しやすくなるので、ひいては簡軸71と凸軸72の傾き防止効果が弱くなつて回転振れの増大をもたらすおそれがある。

【0010】したがって、本発明は、ドライブシャフトにおいて、高回転での使用に有利な構造とすることを目的としている。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明にかかるドライブシャフトは、簡軸と凸軸とを軸方向で相対変位可能にかつ周方向でトルク伝達可能に連結してなるもので、前記両軸の軸方向途中領域に設けられる各スプライン溝の対向空間に、複数のボールが介装され、前記凸軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形外周面の傾坡に、前記簡軸のスプライン溝の軸方向両端の円筒形内周面の領域に対して接続して両軸の傾きを阻止するための環体がそれぞれ外嵌固定され、前記ボール群が位置決め手段により凸軸のスプライン溝内に軸方向ではば不動に位置

決めきれていいる。

【0012】請求項2の発明にかかるドライバシャフトは、凸輪と凸輪とを軸方向で相対変位可能にかつ周方向でトルク伝達可能に連結してなるもので、前記凸輪の軸方向途中領域に設けられる各スライイン溝の対向空間に、複数のポールが介装され、前記凸輪のスライイン溝の軸方向両端の円筒形外周面の領域に前記筒輪のスライイン溝の軸方向両端の円筒形内周面の領域に対して接接着して両輪の傾きを阻止するための環体がそれぞれ外側固定され、前記凸輪のスライイン溝内において前記ポール群の軸方向両端に、前記両輪に軸方向の突っ張り力を付与するためのコイルばねがそれぞれ配設され、これら各コイルばねの軸方向両端部と前記各環体との間ににおいて前記凸輪のスライイン溝の軸方向両端の円筒形外周面に、各コイルばねおよびポール群を凸輪のスライイン溝内に軸方向でほぼ不動に位置決めするためのスペーサが外側装着されている。

【0013】請求項3の発明にかかるドライバシャフトは、上記請求項1または2において、前記ポール群を互いに非接觸となる状態に保持する滑板状の保持器が設けられている。

【0014】請求項4の発明にかかるドライバシャフトは、上記請求項2において、前記スペーサは、その軸方向内端側の円周數カ所に、前記コイルばねの軸方向外端部が嵌着される状態を有するものである。

【0015】以上、本発明では、要するに、筒輪と凸輪の傾きを阻止するための環体を、凸輪の円筒形外周面に外側固定して、筒輪の円筒形内周面に対して面で接触させるようによっている。

【0016】これにより、筒輪に対する環体の接触面積が従来例に比べて大きくなるので、高速回転に伴い発生するモーメント荷重に対する抵抗力が増すようになる。したがって、遮り力が強くなる高速回転時においても筒輪と凸輪とを同心状に保持でき、回転振れの発生を抑制できるようになる。

【0017】  
【発明の実施の形態】本発明の詳細を図1ないし図8に示す各実施形態に基づいて説明する。

【0018】図1ないし図7は本発明の一実施形態にかかり、図1は、ドライバシャフトの部分断面図、図2は、図1の(2)-(2)線断面の矢視図、図3は、図1の(3)-(3)線断面の矢視図、図4は、図1のドライバシャフトの要部の拡大図、図5は、直動型玉軸受の保持器の斜視図、図6は、第1ばね受けの斜視図、図7は、第2ばね受けの斜視図である。

【0019】図中、Aはドライバシャフトの全体を示しており、このドライバシャフトAは、筒輪1と凸輪2とを、直動型玉軸受3を介して軸方向で相対変位可能にかつ周方向で動力伝達可能に連結した構造になっている。

【0020】そして、筒輪1と凸輪2との間で直動型玉

軸受3の軸方向両端には、一对のコイルばね4、5と、一对のばね受け6、7と、一对の環体8、9と、シールリング10と、スナップリング11とが配置されている。

【0021】なお、筒輪1と凸輪2との各外端部には、十字軸維手12、13が取り付けられており、筒輪1の自由端には、凸輪2の軸方向途中の円筒形外周面に対して接触するシールリング14が取り付けられている。

【0022】以下、上述した各構成要素について具体的に説明する。

【0023】筒輪1は、その内周面において自由端側の領域と基礎側の領域とを除く軸方向途中領域に軸方向内向きに突出する環状凹出部1aが設けられており、この環状凹出部1aの円周數カ所にスライイン溝1bが設けられている。この筒輪1では、その内周面において自由端側の領域と基礎側の領域が円筒面になっている。

【0024】凸輪2は、その外周面において筒輪1の環状凹出部1aに対応する軸方向途中領域の円周數カ所にスライイン溝2aが設けられており、自由端側の領域は小径の円筒面に形成されている。この凸輪2では、その外周面において自由端側の領域と基礎側の領域が円筒面になっている。

【0025】なお、筒輪1と凸輪2の各スライイン溝1b、2aの構成には、軸方向に沿って油溜め溝(符号省略)が設けられている。

【0026】直動型玉軸受3は、筒輪1の各スライイン溝1bと凸輪2の各スライイン溝2aとの間の対向空間に介装されており、複数のポール15と、ポール15群を互いに非接触とする状態で回転可能に保持する滑板状の保持器16とから構成されている。保持器16は、図5に示すように、帯状滑板の本体部16aの長手方向等間隔にポール15を回転可能に保持するポケット16bが貫通形成されているとともに、各ポケット16bの間の上下両面にポール15の抜け出しを阻止する凹出部16c、16dが設けられた形状になっている。

【0027】一对のコイルばね4、5は、凸輪2のスライイン溝2a内で直動型玉軸受3の軸方向端側に配設されており、両輪1、2に対して軸方向の突っ張り力を付与して軸方向の遊びを無くすためのものである。

【0028】一对のばね受け6、7は、請求項に記載のスペーサに相当するもので、一对のコイルばね4、5の軸方向外端に配設されている。第1ばね受け6は、図6に示すように、円筒形の本体部らaの軸方向一端側の円周數カ所にピボット6bが突設されているとともに、各ピボット6bにそれぞれ第1コイルばねの外端部が嵌着されるキャップ6cが圧入嵌合された形態になっている。この第1ばね受け6は、その本体部6aが凸輪2の基礎側の円筒形外周面に対して圧入により外側固定されている。また、第2ばね受け7は、図7に示すように、円筒形の本体部7aの軸方向一端側の円周數カ所

に、第2コイルばね2の外端部が嵌着されるピン状突起7bが突設された形状になっている。この第2ばね受け7は、その本体部7aが凸軸2の自由端側の円筒形外周面に対してルーズフィット状態で外嵌されている。

【0029】一対の環体8、9は、筒軸1と凸軸2との間の径方向のたわみを無くすとともに、両軸1、2の軸心が交差するように傾くことを防止するものである。第1環体8は、凸軸2の基端側の円筒形外周面に対して圧入により外嵌固定されており、その外周面が筒軸1の自由端側の円筒形内周面に対して接触させられている。また、第2環体9は、凸軸2の自由端側の円筒形外周面に対して圧入により外嵌固定されており、その外周面が筒軸1の基端側の円筒形内周面に対して接触させられている。これらの環体8、9は、例えば、JIS規格のS43C、S45C、SCM440などの炭素鋼からなる。

【0030】シールリング10は、例えば、JIS規格のS43Cなどからなり、その内径側にオーリング17、外径側に軸用のシール18をそれぞれ組み込み、オーリング17と凸軸2の円筒形外周面との間におよび軸用のシール18と凸軸2の円筒形内周面との間にしめしろを保っている。

【0031】スナップリング11は、凸軸2の自由端側の円筒形外周面に形成されてある周溝に係合されている。

【0032】なお、上述した直動型玉軸受3および一対のコイルばね4、5は、第1ばね受け6、第2ばね受け7、第2環体9、シールリング10ならびにスナップリング11でもって、凸軸2のスプライン溝2a内に軸方向では不動に位置決めされるようになっている。すなわち、凸軸2の基端側に配置される第1コイルばね4の外端部が、凸軸2に固定された第1ばね受け6で受け止められており、また、凸軸2の自由端側に配置される第2コイルばね2の外端部が、第2ばね受け7、第2環体9およびシールリング10を介してスナップリング11で受け止められている。

【0033】以上、この実施形態では、筒軸1と凸軸2との傾きを防止するための環体8、9について、凸軸2側に固定して、その外周面の全体を筒軸1の円筒形内周面に対して面で接触させるようになっているので、接触面積が従来例に比べて格段に大きくなり、それにより、高速回転時に伴い発生するモーメント荷重に対する抵抗力が増すようになる。したがって、達心力が強くなる高速回転時においても筒軸1と凸軸2とを同心状に保持できるとともに、環体8、9の摩耗や変形を抑制できるようになるので、長期にわたってドライブシャフトAの回転振れの発生を防止できるようになる。

【0034】この他、上述しているように、直動型玉軸受3およびコイルばね4、5を凸軸2のスプライン溝2a内に軸方向では不動に位置決めさせて抜け出せないようになっているから、例えば筒軸1と凸軸2との間に筒軸1と凸軸2との間に引っ掛かるという現象が発生せずに済む。したがって、ドライブシャフトAの伸縮動作が円滑化されるようになる。

【0035】なお、本発明は上記実施形態のみに限定されるものではなく、種々な応用や変形が考えられる。したがって、ドライブシャフトAの伸縮動作が円滑化されるようになる。

【0036】(1) 上記実施形態において、例えばばね受け6、7の形状が変更されたものも本発明に含む。また、図8に示すように、ばね受け6、7を用いない構造としてもよい。

【0037】(2) 上記実施形態において、保持器16を用いない構造としてもよい。

#### 【0038】

【発明の効果】請求項1ないし4の発明では、筒軸と凸軸との傾きを防止するための環体について、凸軸側に固定して、その外周面の全体を筒軸の円筒形内周面に対して面で接触させるようになっているので、接触面積が従来例に比べて格段に大きくなり、それにより、高速回転時に伴い発生するモーメント荷重に対する抵抗力が増すようになる。したがって、達心力が強くなる高速回転時においても筒軸と凸軸とを同心状に保持できるとともに、環体の摩耗や変形を抑制できるようになるので、長期にわたってドライブシャフトの回転振れの発生を防止できるようになる。

【0039】この他、上述しているように、直動型玉軸受およびコイルばねを凸軸のスプライン溝内に軸方向では不動に位置決めさせて抜け出せないようにしているから、例えば筒軸と凸軸とが一旦離れる方向に軸方向に変位してから、また元の状態に戻るよう伸縮動作する場合において、コイルばねが撓んで筒軸と凸軸とのスプライン溝の端縁に引っ掛かるという現象が発生せずに済み、ドライブシャフトの伸縮動作の円滑化に貢献できるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のドライブシャフトの一実施形態で、一部破断して示す側面図

【図2】図1の(2)ー(2)線断面の矢視図

【図3】図1の(3)ー(3)線断面の矢視図

【図4】図1のドライブシャフトの要部の拡大図

【図5】図1中の直動型玉軸受の保持器の斜視図

【図6】図1中の第1ばね受けを一部破断して示す斜視図

【図7】図1中の第2ばね受けを一部破断して示す斜視図

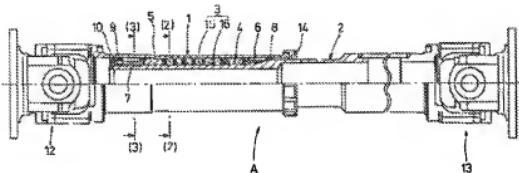
【図8】本発明のドライブシャフトの他の実施形態で、要部の拡大図

【図9】従来例のドライブシャフトで、要部の拡大図

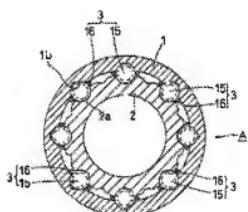
#### 【符号の説明】

A	ドライブシャフト	4, 5	コイルばね
1	筒軸	6, 7	ばね受け
1 b	筒軸のスプライン溝	8, 9	環状
2	凸軸	11	スナップリング
2 a	凸軸のスプライン溝	15	直動型玉軸受のボール
3	直動型玉軸受	16	直動型玉軸受の保持器

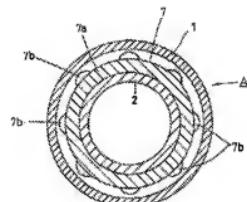
【図1】



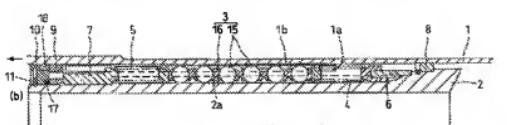
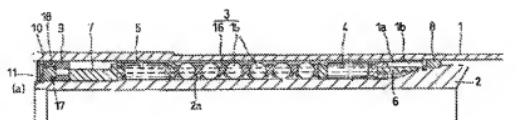
【図2】



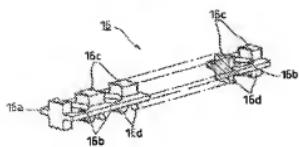
【図3】



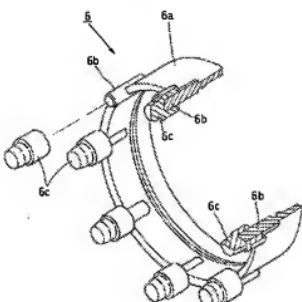
【図4】



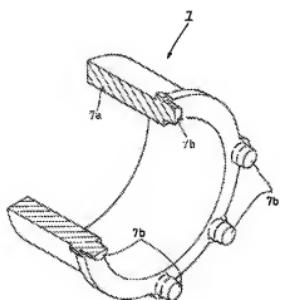
【図5】



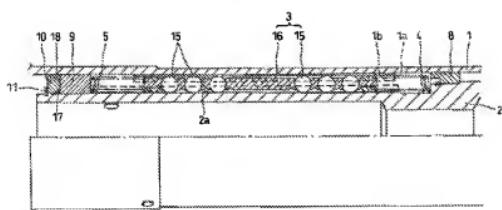
【図6】



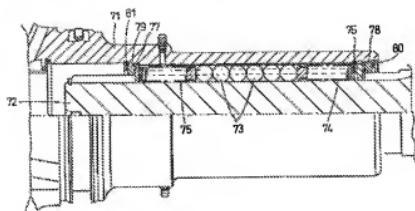
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 白井 俊一  
名古屋市中村区名駅一丁目1番4号 東海  
旅客鉄道株式会社内

Fクーム(参考) 3J033 AA01 BA09 BA20 BC02